

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63062267
PUBLICATION DATE : 18-03-88

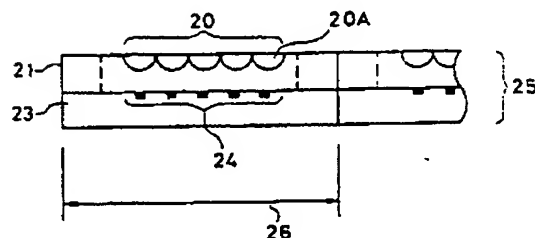
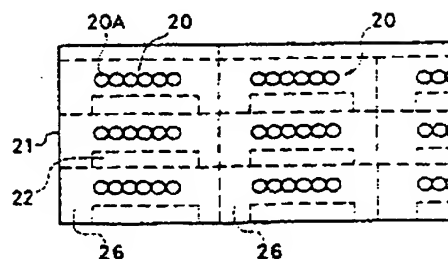
APPLICATION DATE : 02-09-86
APPLICATION NUMBER : 61206482

APPLICANT : NIPPON SHEET GLASS CO LTD;

INVENTOR : OIKAWA MASAHIRO;

INT.CL. : H01L 27/14 G02B 3/00 H01L 23/02
H04N 5/335

TITLE : MANUFACTURE OF MODULE WITH
LENS



ABSTRACT : PURPOSE: To manufacture an element with a lens of stable and high quality with good characteristics inexpensively in a mass production by bonding a wafer on which many electronic device elements for forming a unit module are formed to a lens substrate in which many lens arrays are buried in the same interval array as the elements in a transparent substrate, and then cutting it to unit modules.

CONSTITUTION: Holes 22 are formed at a part contacted with a bonding pad region to be connected to the external circuit of a CCD array sensor of a lens substrate 21. The substrate 21 in which the holes are opened is bonded by a transparent adhesive to a CCD array sensor wafer 23. Many CCD array photodetectors 24 for forming unit modules are formed at the same interval array as a lens array 20 on the lens substrate on the wafer 23. After the substrate 21 is then aligned by utilizing the matching mark of the wafer 23 or the lens and the photodetector itself, it is contacted to expose to cure ultraviolet curable resin. The formed lens wafer junction 25 is cut to be separated to unit modules 26....

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-62267

⑬ Int. Cl.

H 01 L 27/14
G 02 B 3/00
H 01 L 23/02
H 04 N 5/335

識別記号

庁内整理番号

D-7525-5F
A-7529-2H
F-6835-5F
V-8420-5C

⑬ 公開 昭和63年(1988)3月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 レンズ付きモジュールの製造方法

⑮ 特 願 昭61-206482

⑯ 出 願 昭61(1986)9月2日

⑰ 発 明 者 森 岡 誠

大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地 日本板硝子株式会社内

⑰ 発 明 者 及 川 正 尋

大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地 日本板硝子株式会社内

⑱ 出 願 人 日本板硝子株式会社

大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地

⑲ 代 理 人 弁理士 大野 精市

明 細 書

1. 発明の名称

レンズ付きモジュールの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 電子デバイス素子とこの素子に集光するためのレンズアレイとを組合せ固着したレンズ付きモジュールを製作するに当り、単位モジュールを成す前記素子を多数形成したウェハと、透明基板内に前記素子と同じ間隔配列でレンズアレイを多数埋め込み形成したレンズ基板とを接合した後単位モジュールに切断することを特徴とするレンズ付きモジュールの製造方法。

(2) 特許請求の範囲第1項において、前記接合前に、各電子デバイス素子のボンディングパッド領域に対応するレンズ基板の部分にそれぞれ孔部を予め設けるレンズ付きモジュールの製造方法

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は電子デバイス素子と光学レンズとを組

み合せ固着したレンズ付きモジュールを製造する方法に関し、特にOOD(電荷結合素子)等のアレイセンサとレンズアレイとの組合せ実施に好適な方法に関する。

(従来の技術)

OOD等のリニアアレイセンサはスチルカメラ、ビデオカメラ等の焦点位置検出のためのセンサとして実用化されている。この種のアレイセンサを用いた焦点位置検出は、撮影カメラレンズを通過した光の一部をコンデンサレンズで絞り、OODリニアアレイセンサの各ピット上に集光結像させて感度の向上を図っている。そして上記のOODアレイセンサとセンサへの集光用レンズは一体に固着し、ユニット化して装置に組み込まれ、このセンサユニットは従来第3図に示す工程で製作されていた。まず、セラミックチップキャリア2のチップボンディングパッド3部分に、OODチップ1を銀ペースト4で固着する。

次いでチップキャリア上のワイヤボンディングペダスタル5とOODチップ1上の外部接続用パ

ドとを金ワイヤで接続する。

次に CCD チップ 1 上にレンズアレイチップ 7 をアライメントして透明樹脂層 8 で接合する。このレンズアレイチップ 7 は、ガラス等の透明基板に、多数のマイクロレンズを CCD アレイのビット配列に対応させて形成したものである。レンズアレイチップ 7 の接合後、チップボンディングパッド 3 上の素子全体を覆い且つ赤外成分の光をカットするためのフィルタ (IR フィルタ) 窓 9 が設けられたチップ 10 をかぶせてチップキャリア 2 との間を接合封止して CCD センサユニット 1 が完成する。

(発明が解決しようとする問題点)

CCD センサユニットで性能に最も大きな影響を与えるのはレンズアレイと CCD センサの受光部との位置合せ精度、およびレンズ面と CCD センサ受光面との平行度である。そして CCD アレイチップが、数ミリメートル角といった非常に小さいものである場合、従来方法ではこれに組み合わせる単一のレンズアレイチップも極めて小さいものとなり、

位置合せ及び接合面間の平行出しを行なうことができる。そして接合後所期の大きさに切断分離して得られるレンズ付きモジュールは、例えば前述の CCD アレイセンサユニットであれば、従来方法での CCD アレイチップと同様にしてチップボンディングパッドへの接合、ワイヤボンディング、キャップ封止等の組立てを行なう。本発明方法によれば、特性が良好で且つ安定した品質のレンズ付き素子を安価なコストで量産することができる。

(実施例)

以下本発明を第 1 図ないし第 4 図に示した実施例に基づいて詳細に説明する。

図示例は本発明を、CCD アレイセンサに適用した例であり、まず第 1 図に示すように、多数のモジュール分のレンズアレイ 20 群を一定間隔をおいて配列形成したレンズ基板 21 を用意する。

1 つのレンズアレイ 20 は、後に接合される CCD アレイの受光部と同間隔で多数のマイクロレンズ 20A……を組め込み形成して構成されている。

上記のようなレンズ基板 21 は、例えばガラス

このため取り扱いが難しく上述したレンズとセンサとの位置合せ及び平行度出し作業が困難で、これらの精度不良がセンサユニットの特性不良、歩留り低下の主原因となっていた。

(問題点を解決するための手段)

CCD アレイ等の電子デバイス素子とこの素子に集光するためのレンズアレイとを組合せ固着したレンズ付きモジュールを製作するに当り、単位モジュールを成す前記素子を多数形成したウエハーと、透明基板内に前記素子と同じ間隔配列でレンズアレイを多数組め込み形したレンズ基板とを接合した後単位モジュールに切断するようにした。

(作用)

上記の方法によれば、多数のモジュール分のレンズアレイを形成した寸法の大なレンズ基板、及び同様に多数の電子デバイス素子を形成した大寸法のウエハーの状態でアライメントし、接合するようにしているので、部品の取り扱いが容易であるとともに、特殊なアライメント装置を必要とせず在来のマスクアライナを用いて極めて高精度で

平板表面を、上記のレンズ配列パターンの開口を設けた金属膜等のマスク材で被覆し、この開口を通して Ti, Os, Li などの基板ガラスの屈折率を増大させるイオンを拡散させ、拡散イオンの濃度分布に基づく屈折率勾配でレンズ 20A……を形成することにより製作できる。

次にレンズ基板 21 のうち、CCD アレイセンサの外部回路と接続するためのボンディングパッド領域と接触する部分に孔 22 を設ける。この孔明け加工は、例えば孔 22 部分以外のレンズ基板面をホトレジストで保護被覆し、両面マスクアライナでパターンニングを行ない、 $\text{HF:H}_2\text{O}=1:1$ のエッチャントを用いてレンズ基板 21 の両面側から同時にエッチングを行なう方法で実施できる。

また精度さえ出れば超音波カッター等の機械的手段も用いることができる。

次いで、孔明けを行なったレンズ基板 21 を、CCD アレイセンサウエハー 23 に透明接着剤で接合する。このウエハー 23 には単一のモジュールを構成する CCD アレイ受光部 24 を、前記レンズ

基板におけるレンズアレイ20と同間隔配列で多数形成してある。両者21、23の接合作業はマスクアライナを用い、レンズ基板21には予め印刷法により10μm程度の紫外線硬化樹脂を塗布した後マスクアライナのマスクホルダに吸着させる。またマスクアライナのウェハホルダにはCCDセンサアレイウェハ23を吸着させる。

次にレンズ基板21とウェハ23の合せマークあるいはレンズ及び受光部自体を利用してアライメントした後接触させ、紫外線硬化樹脂を露光硬化させる。

上記の方法を用いることにより、接合後のレンズとCCDの位置合せ精度は±1μm、また合せ面の平行度はウェハ両端における接合層の厚み差で5μm以内を実現することができた。

次に、上記のようにして作製したレンズ・ウェハ接合体25を各単一モジュール26……に切断分離する。このようにして得られたレンズ付きモジュール26は、第3図に斜視図で示すように、CCDアレイセンサチップ27上に、屈折率勾配型

のレンズアレイ20を有するレンズ板28が積層接合され、且つCCDアレイセンサチップ27のボンディングパッド領域27Aでレンズ板チップ28が切り欠かれていて該領域が露出している構造を成している。このモジュール26を用いて、後は従来方法と同様にしてセンサユニットに組み立てる。すなわち第4図に示すように、セラミック製チップキャリア30上のチップボンディングパッド31部分に、銀ペースト層32を介してモジュール26を固着し、チップキャリア30上のワイヤボンディングベジスタル34と、上記モジュール26の上面に露出している外部接続用パッドとを金ワイヤ35で接続する。この後、IRフィルタ窓37付きキャップ36をチップキャリア上のセンサ部分にかぶせ、両者間を接着封止してCCDセンサユニット40とする。

以上本発明をCCDアレイセンサに適用した例について説明したが、本発明は一般に電子デバイス素子と、この素子に集光するためのレンズアレイとを一体化したユニットを製造する場合に広く適

用することができる。

(発明の効果)

本発明方法によれば、レンズ及び電子デバイス素子を共に多数形成されたウェハの段階でアライメント、接合するため、マスクアライナ等の高精度の位置合せ及び平行出し機能をもつ装置による実装が可能となり、レンズと受光面の合せ精度が±1μm前後、且つ単一チップ状態での合せ部の平行度が1μm以下という極めて高い組立て精度を実現できるようになった。

また従来方法のように微小レンズアレイチップを微小CCDアレイチップに高精度で組み着ける作業に要していた時間が大幅に短縮される結果、実施例で述べたボンディングパッド領域露出用の孔明けエッチングをレンズ基板ガラスに行なう工程を付加しても、全体の組立時間を1/2以下に短縮化でき、且つ精度が安定するため製造歩留も大きく向上する。

さらにチップキャリアとレンズアレイの平行度も向上し、その結果、センサモジュールを他の光

学系と組み合わせる場合にも調整範囲が非常に小さくなり、この工程での作業時間も大きく短縮化できる。

図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は本発明の一実施例を示し、第1図はレンズ基板の平面図、第2図はレンズ基板とCCDアレイウェハとの接合体の断面図、第3図は第2図の接合体を切断して得られるレンズ付きモジュールを示す斜視図、第4図(イ)～(ハ)は上記モジュールを用いてセンサユニットを組み立てる工程を示す断面図、第5図(イ)～(ハ)は従来のセンサユニット組み立て方法を示す断面図である。

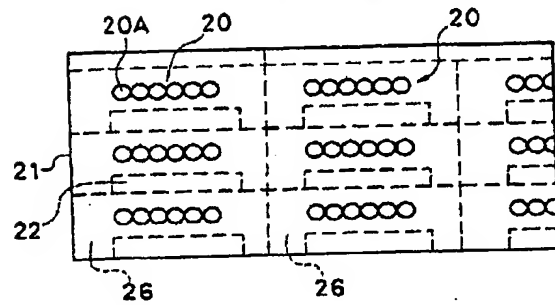
20……レンズアレイ 20A……レンズ
21……レンズ基板 22……孔 部
23……CCDセンサアレイウェハ
24……受光部 25……接合体 26……モジュール
27……センサチップ 27A……ボンディングパッド領域 28……レンズ板チップ
30……チップキャリア 31……チップボンディングパッド 32……銀ペースト

34.....ワイヤボンディングベDESTAL
 35.....ワイヤ 36.....キップ
 37.....IR フィルタ窓 40.....センサユニット

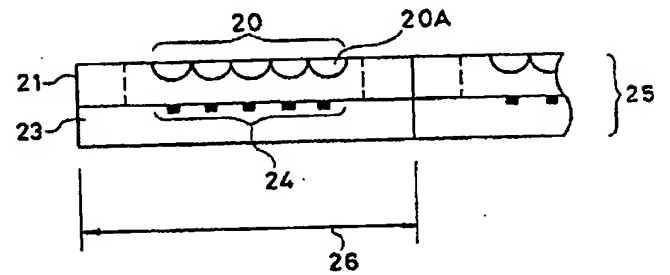
特許出願人 日本板硝子株式会社
 代理人 弁理士 大野 精 市



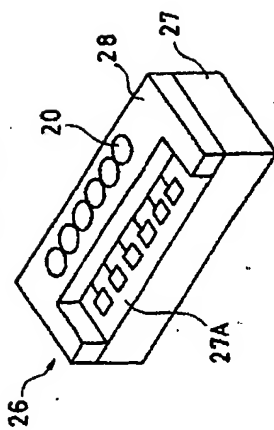
第 1 図



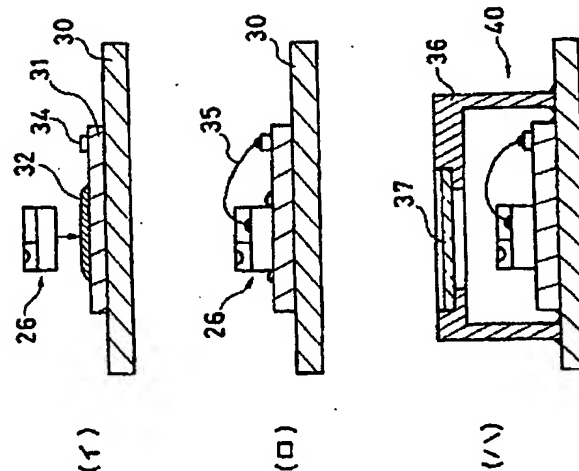
第 2 図



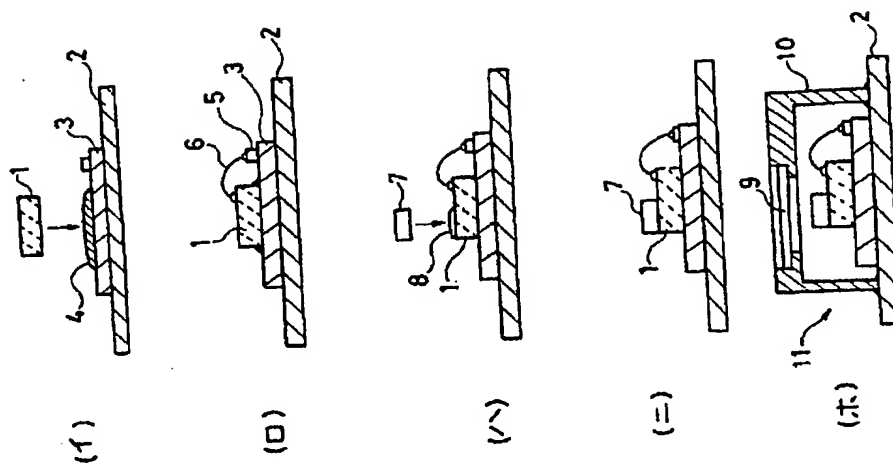
第 3 図



第 4 図



第 5 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)